

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

---

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

09/1807333  
4

#5  
782  
5/30/02

PCT/JP00/07062

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

12.10.00

REC'D 15 DEC 2000

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年10月12日

RECEIVED

MAY 02 2002

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第289529号

Technology Center 2600

出 願 人

Applicant (s):

松下電器産業株式会社

RECEIVED

NOV 13 2001

GROUP 3600

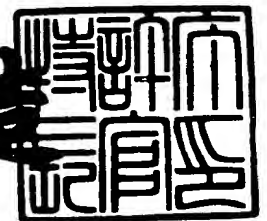
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年12月 1日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3099140

【書類名】 特許願

【整理番号】 2033811036

【提出日】 平成11年10月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60R 1/06  
B60R 1/08  
G93B 29/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
会社内

【氏名】 岡本 修作

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
会社内

【氏名】 中川 雅通

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
会社内

【氏名】 森村 淳

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【プルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両外部表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両に設置される 1 つまたは複数の撮影手段と、

前記 1 つまたは複数の撮影手段からの撮影画像を入力し、当該撮影画像を所定の仮想視点から見た画像に加工して仮想視点視画像を作成する、前記車両に搭載されまたは前記車両以外の場所に設けられた画像処理装置と、

前記画像処理装置からの前記仮想視点視画像を入力し、当該仮想視点視画像に基づき画像を表示する、前記車両に搭載されたディスプレイと、  
からなり、

前記 1 つの撮影手段または前記複数の撮影手段の少なくとも 1 つは、

水平方向より下方の視界領域の少なくとも前記車両の直近周囲地面を含む下方領域、および／または、

前記車両の周囲地面を含まないが想定される水平線の一部を含む水平領域、が撮影範囲に含まれるように設置され、

前記画像処理装置は、

前記 1 つの撮影手段からの撮影画像、または前記複数の撮影手段からの撮影画像のうち、仮想視点視画像の作成に用いる撮影画像について、特定領域のクリッピングおよび画像変形処理を行うことで、当該撮影画像から部分画像をそれぞれ生成し、これら部分画像から前記仮想視点視画像を生成する、  
ことを特徴とする車両外部表示装置。

【請求項 2】 前記撮影手段が複数である場合において、

前記ディスプレイに表示される前記仮想視点視画像には、

前記部分画像同志の境界が区分線により明示され、または、

前記部分画像同志の境界に、境界を隠すためもしくは目立たなくする処理が施されていることを特徴とする請求項 1 に記載の車両外部表示装置。

【請求項 3】 前記の境界を隠すためもしくは目立たなくする処理が、前記部分画像同志を境界部分にて一部重複させ、重複部分の輝度、彩度、色相の少なくとも 1 つについての境界での変化を滑らかにするものであることを特徴とする請

求項 2 に記載の車両外部表示装置。

【請求項 4】 前記 1 つの撮影手段、または前記複数の撮影手段の少なくとも 1 つは、 $160^{\circ}$  以上の水平面角を有することを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れかに記載の車両外部表示装置。

【請求項 5】 前記撮影手段が複数である場合において、各撮影手段を構成するレンズの結像点間の距離が、相互に 20 cm 以上離れないように設置されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れかに記載の車両外部表示装置。

【請求項 6】 複数の撮影手段の各撮影中心軸が、撮影領域とは反対側領域においてほぼ一点で交わり、前記画像処理装置は、当該一点を基準に前記複数の撮影手段からの前記撮影画像の前記クリッピングを行うことを特徴とする請求項 1 ～ 5 の何れかに記載の車両外部表示装置。

【請求項 7】 前記複数の撮影手段の全てまたは一部が、2 つ以上が 1 組で 1 パッケージで構成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 6 の何れかに記載の車両外部表示装置。

【請求項 8】 前記仮想視点が、車両のフロントウィンドの前方に設定され、かつ前記仮想視点視画像は、少なくとも車両のルーフの一部、および車両の後方景色を含むことを特徴とする請求項 1 ～ 7 の何れかに記載の車両外部表示装置。

【請求項 9】 前記下方領域または水平領域には、少なくとも前記車両のリアバンパーの一部が含まれることを特徴とする請求項 1 ～ 8 の何れかに記載の車両外部表示装置。

【請求項 10】 前記 1 つの撮影手段、または前記複数の撮影手段の少なくとも 1 つが、前記車両のトランク、後部開閉ハッチ、または後部開閉ドアに設けられ、もしくは前記車両の後端の非可動部分に設けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 9 の何れかに記載の車両外部表示装置。

【請求項 11】 前記 1 つの撮影手段、または前記複数の撮影手段の少なくとも 1 つが、前記車両のルーフの、端縁から 20 cm 以内の箇所、もしくは前記車両のルーフピラーに設けられてなることを特徴とする請求項 1 ～ 9 の何れかに記載の車両外部表示装置。

【請求項 12】 前記車両のルーフの、端縁から 20 cm 以内の箇所、もしくは

は前記車両のルーフピラーに設けられた撮影手段による画像が、前記車両の四隅の少なくとも1隅を含むことを特徴とする請求項11に記載の車両外部表示装置。

【請求項13】 前記下方領域には、前記車両の側部の少なくとも一部が含まれることを特徴とする請求項1～12の何れかに記載の車両外部表示装置。

【請求項14】 前記下方領域には、前記車両のタイヤの一部が含まれることを特徴とする請求項13に記載の車両外部表示装置。

【請求項15】 前記撮影手段が、前記車両の側面、ドアミラーの非可動部、ウィンドバイザーまたはドアノブ取り付け部に設けられてなることを特徴とする請求項13または14に記載の車両外部表示装置。

【請求項16】 前記車両は、前記1つの撮影手段または前記複数の撮影手段による撮影範囲に向けて照射光を発する照明手段を有することを特徴とする請求項1～15の何れかに記載の車両外部表示装置。

【請求項17】 前記撮影手段が赤外光検知型の撮像機能を有することを特徴とする請求項16に記載の車両外部表示装置。

【請求項18】 前記照明手段が、赤外光源であることを特徴とする請求項17に記載の車両外部表示装置。

【請求項19】 前記撮影手段は、前記車両のボディの一部が開閉して迫出し／収納が行われ、または前記ボディの一部が開閉することなく迫出し／収納が行われることを特徴とする請求項1～18の何れかに記載の車両外部表示装置。

【請求項20】 前記撮影手段の迫出し／収納は、変速機のギヤ設定および／または車両速度に応じて自動的に行われることを特徴とする請求項19に記載の車両外部表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両に設置した撮影手段により周囲画像等を撮影し、これを三次元空間の所定の仮想視点から見た画像（仮想視点視画像）に加工して車内ディスプレイに表示することで、安全あるいは快適な運転操作環境をドライバーに提供す



ることができる車両外部表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、車両の周囲を、カメラを用いて実写監視する装置として、特開平3-99952号公報に記載の装置が知られている。この装置（車両用周囲状況モニタ）では、図16（A）に示すように、複数台の車両用周囲状況モニタ用のカメラ（a～f）を車両100の周囲に取り付け、各カメラにより撮影された部分画像を平面視変換して平面視部分画像を作成し、これらを合成して、図16（B）に示すような平面視全体画像を作成し、ディスプレイ（TVモニタ）200に表示している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記装置では、部分画像の合成に際して、複数のカメラの撮影範囲が重複している部分では、各画素の濃度（輝度）として、その平均をとっている。このため、平面視全体画像を作成するときに重複部分では表示位置のずれが生じ易く、たとえば路面上の白線、あるいは他の車両、歩行者、構造物等の立体が不鮮明に表示されたり、2重に表示されたりするという問題がある。

【0004】

また、前述の平面視変換が行われると、立体については高さが強調される等の表示歪が生じるが、特に上記重複部分に、立体が存在している場合には、歪が幅方向に生じ、実用に耐えない表示となる場合がある。

【0005】

さらに、図16（A）の装置では、路面監視用のカメラは後方景色までもも表示させるようには構成されていないので、たとえば後退操作に際して後方景色をディスプレイに表示させる場合には、図16（C）に示すように、上記路面撮影用のカメラとは別に、後方監視用のカメラgを車両100に設けなければならない。

【0006】

本発明の目的は、車両周囲地面を広範囲でディスプレイに表示することができる

、または／および後方景色を広い視界でディスプレイに表示させることができる車両外部表示装置を提供することである。

【０００７】

本発明の他の目的は、運転者が見たい車両周囲地面を、三次元空間の所定の仮想視点から見た視野でディスプレイに表示するとともに、表示歪を低減できる車両外部表示装置を提供することである。

【０００８】

本発明のさらに他の目的は、車両の後方周囲地面または車両側部の周囲地面を、車両の直近周囲地面を含めて満遍なくディスプレイに表示させることができる車両外部表示装置を提供することである。

【０００９】

本発明のさらに他の目的は、周囲が暗い場合であっても、撮影範囲に存在する人間、構造物等に対する視認性を向上させることができる車両外部表示装置を提供することである。

【００１０】

本発明のさらに他の目的は、撮影手段を塵埃、雨滴等から保護し、かつ車両の空力特性を低下させず、またデザインをも損なうことなく、上記の各目的を達成することができる車両外部表示装置を提供することである。

【００１１】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、上記した表示歪等の問題の一因は、撮影手段の設置態様にあり、当該撮影手段の設置態様を工夫すれば、前記問題を解決できる、との知見を得て本発明をなすに至った。

【００１２】

本発明の車両外部表示装置は、

(a) 車両に設置される１つまたは複数の撮影手段と、

(b) 前記１つまたは複数の撮影手段からの撮影画像を入力し、当該撮影画像を所定の仮想視点から見た画像に加工し、これを仮想視点視画像（本明細書では、視点の位置を地面より上にとった一点視画像）として出力する、前記車両に搭

載されまたは前記車両以外の場所に設けられた画像処理装置と、

(c) 前記画像処理装置からの仮想視点視画像を入力し、当該仮想視点視画像に基づく画像を表示する、前記車両に搭載されたディスプレイと、  
からなる。

【0013】

本発明において車両とは、普通自動車、軽自動車、貨物自動車、バス等を含む。また、本発明の技術思想が適用されうるものであれば、クレーン車、シャベルカー等の特殊車両も本発明の車両とすることができる。

【0014】

撮影手段は、典型的にはCCD、CMOSデバイス等の固体撮像素子をもつ、カラーまたはモノクロのデジタルカメラである。また、撮影手段は、たとえばレンズと、プリズムまたはミラーとの組み合わせにより構成され、レンズ、プリズムまたはミラーへの入射光が、所定光路を通して撮影手段から離れた位置にある撮像素子に伝達されるように構成されていてもよい。

【0015】

前記1つの撮影手段または前記複数の撮影手段の少なくとも1つは、

- ・ 水平方向より下方の視界領域の少なくとも前記車両の直近周囲地面を含む下方領域、および／または、
- ・ 前記車両の周囲地面を含まないが想定される水平線の一部を含む水平領域、が撮影範囲に含まれるように設置される。

【0016】

なお、ここで「直近周囲画面」とは、概ね車両を平面視したときの車両輪郭の周囲画面を意味し、たとえば、車両輪郭の外側20cm程度の領域よりも更に外側の所定領域を「直近周囲画面」とすることもできる。また、「想定される水平線」とは、車両が、障害物が存在しない平地に存在したと仮定した場合に想定される水平線を意味する。

【0017】

撮影手段は、2以上の設置姿勢を持つもの（撮影手段の向きの変更ができるもの）、あるいは撮影範囲をズーム等により変化させることができるものであって

もよい。撮影手段の設置姿勢や撮影範囲が変化した場合、画像処理手段は適宜異なる処理を行うことは言うまでもない。

## 【 0 0 1 8 】

上記の画像処理装置は、上述したように、前記 1 つの撮影手段または前記複数の撮影手段からの撮影画像を入力し、当該撮影画像を所定の仮想視点から見た画像に加工して、これを仮想視点視画像として出力する。この画像処理装置は、車両に搭載されてもよいし、または車両以外の場所に設けられてもよい。後者の場合には、撮影手段からの画像データは車外の画像処理装置にワイヤレスで送信され、当該画像処理装置は、受信した当該画像データに所定の加工（仮想視点視画像化処理）を施した後、これを仮想視点視画像として車両に搭載したディスプレイに送信する。

## 【 0 0 1 9 】

画像処理装置は、撮影手段からの撮影画像のうち、下方領域または水平領域、あるいはこれら両領域のうち、仮想視点視画像の作成に用いる撮影画像について、特定領域のクリッピング、画像変形処理等を行うことで、当該撮影画像から部分画像をそれぞれ生成し、これら部分画像から前記仮想視点視画像を生成する。ここで、クリッピングとは、仮想視点視画像の合成に必用な部分を、撮影画像から切り出す処理を意味している。

## 【 0 0 2 0 】

画像変形処理は、ある撮影手段が撮影した撮影画像を、仮想視点から見たと仮定した場合の画像に、各部分画像を変形することを意味している。この画像変形処理は、たとえば、撮影手段が 1 つの場合には、当該撮影手段からの撮影画像について必ず行われる。また、画像変形処理は、たとえば撮影手段が複数である場合には、これら複数の撮影手段からの撮影画像のうち、仮想視点視画像の生成に用いる撮影画像のみについて行われる。

## 【 0 0 2 1 】

たとえば、複数の撮影手段の全てが、下方領域のみを撮影している場合を想定する。各撮影手段からの撮影画像には、クリッピング画像変形処理および画像合成処理が行われる。これにより、車両周囲地面に対応した仮想視点視画像が生成

される。

#### 【 0 0 2 2 】

前述した、1つの撮影手段または複数の撮影手段から、複数の仮想視点視画像が生成されることもある。この場合には、画像処理装置は複数の処理モードを持ち、ディスプレイには、当該処理モードに応じた複数の表示モードで、仮想視点視画像が表示される。上記異なる表示モードでは、通常、異なる仮想視点から見た仮想視点視画像が表示される。

#### 【 0 0 2 3 】

たとえば、車両の上方から車両とその周囲を見下ろした画像を仮想視点視画像とする場合、仮想視点は車両の上方の点であれば、低い箇所に設定することもできるし、高い箇所に設定することもできる。すなわち、仮想視点を低い箇所に設定した場合には、視野角が広くなるように、また仮想視点を高い箇所に設定した場合には、視野角が狭くなるように調整して仮想視点視画像が作成される。仮想視点を低い位置に設定した場合であっても高い位置に設定した場合であっても、仮想視点位置が同一鉛直線上にある限り、地面に表現される白線、文字標識は、同一の仮想視点視画像が得られる。なお、他の車両、歩行者、構造物等の立体については、仮想視点の高さに応じて、当該立体の形状認識を含む補正処理を加えることで、高さが強調される等の表示歪を解消することもできる。

#### 【 0 0 2 4 】

たとえば、複数の撮影手段が、全体では、下方領域および水平領域を撮影している場合を想定する。この場合、画像処理装置は、各撮影手段からの撮影画像に、水平方向景色を表示するモード、および車両周囲地面を表示するモードに応じたクリッピングおよび画像変形処理を行うことができる。そして、これらのモードに応じた処理がなされた部分画像は、水平方向景色または車両周囲地面に対応させて配置され、ディスプレイには、何れかのモードによる仮想視点視画像が表示される。なお、画像処理装置が複数の処理モードを持つ態様の一例（ディスプレイに複数の表示モードで、仮想視点視画像が表示される態様）については、後述する実施形態1における図5と、実施形態2における図7とを比較参照されたい。

【0025】

また、仮想視点は、1つの仮想視点視画像について、1つが対応するとは限らず、複数が対応することもある。たとえば、画像処理装置は、仮想視点視画像のある部分について、ある仮想視点から見た場合の画像に変換し、他の部分については、他の仮想視点から見た画像に変換することもできる。具体的には、ある撮影手段または撮影手段の組に基づく画像の仮想視点が、当該撮影手段または撮影手段の組の真上の所定高さ位置に設定され、他の撮影手段または他の撮影手段の組に基づく画像の仮想視点が、当該他の撮影手段または他の撮影手段の組の真上の所定高さ位置に設定されるようにもできる。

【0026】

画像処理装置は、撮影手段が複数である場合には、クリッピングした部分画像を合成する処理を行う。この場合には、部分画像同志の境界が区分線により明示されてディスプレイに表示されるようにできるし、部分画像同志の境界に、境界を隠すためまたは目立たなくする処理が施されて、ディスプレイに表示されるようにもできる（以下、部分画像同志の境界部分の処理を、単に「境界処理」と言う）。境界を隠すためまたは目立たなくするために、具体的には、部分画像同志を境界部分にて一部重複させ、重複部分の輝度、彩度、色相の少なくとも1つについての境界での変化を滑らかにする手法を用いることができる。

【0027】

本発明では、撮影手段により撮影された撮影画像を速やかに加工（クリッピング処理、画像変形処理、合成処理（境界処理を含む）等）して、仮想視点視画像を形成することができるが、ここでの加工には変換テーブルを用いて、上記各処理を同時に行うことができる。なお、仮想視点視画像を形成するための処理は、通常はソフトウェアにより行われるが、ハードウェアにより行うこともできる。

【0028】

変換テーブルは、具体的には、部分画像の画素の位置座標を、仮想視点視画像の画素の位置座標に変換するものである。部分画像の画素の位置座標と、仮想視点視画像の画素の位置座標とは、1対1に対応することもあるし、複数対1に対応することもある。部分画像の画素の位置座標と、仮想視点視画像の画素の位置

座標とが、1対1に対応するのか、複数対1に対応するのかは、通常は、仮想視点の位置、撮影手段の位置等に依る。たとえば、部分画像の境界部において境界処理が行われる場合には、部分画像の画素の位置座標と、仮想視点視画像の画素の位置座標とは1対1に対応しないことがある。

## 【0029】

なお、本発明では、撮影手段により撮影された画像の変形処理を行った後にクリッピングおよび合成処理を行うこともできるし、クリッピングを行った後に変形処理および合成処理を行うこともできる。たとえば、撮像素子がCCDである場合には、撮影画像をフレームバッファに取り込んだ後にクリッピングを行うことができるし、またたとえば、撮像素子がCMOSデバイスである場合には、撮影時にクリッピングすべき部分を指定し、クリッピングした画像をフレームバッファに取り込むことができる。

## 【0030】

前記1つの撮影手段、または前記複数の撮影手段の少なくとも1つ、場合によっては全てが水平画角 $160^{\circ}$ 以上を有していることが好ましい。もちろん、上記水平画角が $180^{\circ}$ を超えれば、通常は車体の一部が撮影範囲に含まれる（たとえば、車両のボディ形状や撮影手段の設置場所によっては、撮影範囲に含まれないこともある）ので、さらに好ましいことは言うまでもない。

## 【0031】

撮影手段が複数である場合、各撮影手段を構成するレンズの結像点間の距離が、相互に20cm以上離れないように設置することが好ましい。発明者らの研究によれば、20cm以上離れると、部分画像を合成した場合に、たとえば境界部分でのずれが大きくなるので、境界部分が不自然になりやすいことが判っている。

## 【0032】

また、複数の撮影手段は、それぞれの撮影中心軸が、撮影領域とは反対側領域においてほぼ一点で交わるように構成することができる。この場合、画像処理装置は、当該一点を基準にして、前記複数の撮影手段からの前記撮影画像のクリッピング領域を決定することができる。たとえば、複数の撮影手段による撮影画像

が相互に重複する場合において、上記基準となる点（以下、「クリッピング基準点」と言う）から、隣接する撮影手段の撮影画像の重複部分を2等分するようなラインで、各撮影画像のクリッピングを行うことができる。なお、撮影手段の全てまたは一部は、2つ以上が1組で1パッケージとされていてもよい。

【0033】

仮想視点視画像は、車両の周囲地面の全体を表すものであってもよいし、車両の周囲地面の一部（たとえば、車両の後方周囲地面、あるいは車両の側方周囲地面等）を表すものであってもよい。

【0034】

ディスプレイの、車両が位置すべき部分には、当該車両を仮想視点から見た図形または写真（「仮想視点視車両図形」と言う）を表示することができる。仮想視点視車両図形は、ディスプレイの中心に配置される必要はなく、適宜、手動で、または車両の走行状態（ギヤ設定、車両速度、何れかのウィンカーのオン・オフ等）に応じて自動で、ディスプレイの表示領域上を移動させることができる。また、ディスプレイに表示される画像（仮想視点視画像や仮想視点視車両図形）の倍率は、適宜、手動または自動で変更できるようにしてもよい。また、車両が所定方向に移動するときには、ディスプレイ上の仮想視点視車両図形が、所定方向に対応する距離だけ移動するようにしてもよいし、ディスプレイ上で定位置のまま方向のみ変化するようにしてもよい。なお、前者の場合、所定距離車両が移動した場合に、手動または自動で、車両の位置がディスプレイの所定位置（通常は、中心）に戻るようにすることが好ましい。

【0035】

本発明のディスプレイは、典型的には液晶ディスプレイであるが、プラズマディスプレイ等の他の表示デバイスを用いることもできる。また、本発明のディスプレイは、車両搭載型のGPS端末ディスプレイ（いわゆる、カーナビゲーションシステムのディスプレイ）と共用したものであってもよいし、これとは別に用意されたものであってもよい。

【0036】

以下、本発明の典型的な態様を説明する。



## 【 0 0 3 7 】

## 〔第 1 態様〕

本発明の第 1 態様では、撮影手段の何れかは、車両後方の直近周囲地面を含む下方領域が視野に入る位置、および／または車両の後方景色が広い視界で視野に入る位置に設定される。

## 【 0 0 3 8 】

第 1 態様では、後方景色には、実際に撮影手段により撮影された車両の一部、または仮想視点から後方を見たときと仮定した場合における車両の一部を模した図形（コンピュータグラフィクス）をディスプレイに表示することが好ましい。ここで、「車両の一部」として、たとえば車両のトランク近傍に設定された仮想視点から後方を見たときのリヤバンパーの一部、車両のフロントウィンドの前方かつやや上方に設定された仮想視点から後方を見たときの車両のルーフの一部が挙げられる。

## 【 0 0 3 9 】

## 〔第 2 態様〕

本発明の第 2 態様では、仮想視点が、車両の上方の所定高さに設定されている。

## 【 0 0 4 0 】

第 2 態様では、車両が、任意のハンドル切り角で、所定距離後退したときに、前記仮想視点から見た、車両が移動する際に占有する領域が、1 つの撮影手段または複数撮影手段の何れかによる撮影範囲に含まれるように各撮影手段の設置姿勢および／または撮影範囲を設定することができる。一般的には、上記「所定距離」を、少なくとも車長の  $N_1/N_2$  ( $N_1 < N_2$  で、かつ  $N_1 \geq 2$ 、 $N_2 \geq 3$  の整数) の距離とすることができる。反復テストの結果によれば、上記「所定距離」を、少なくとも、3 m ないし車長の  $2/3$  の距離とすると、運転者は快適に、平行駐車、車庫入れ、縦列駐車等の後退操作ができる。

## 【 0 0 4 1 】

前記 1 つの撮影手段、または前記複数の撮影手段の少なくとも 1 つは、車両のトランク、後部開閉ハッチ、後部開閉ドアに設けられ、またはリヤスポイラー、

リヤウinker等、車両後端の非可動部分に設けることができる。

【0042】

〔第3態様〕

本発明の第3態様では、前記1つの撮影手段または前記複数の撮影手段の少なくとも1つが、前記車両のルーフの端縁から20cm以内の箇所に設けられ、または前記車両のルーフピラーに設けられる。

【0043】

この場合、撮影手段は、当該撮影手段による撮影画像が、前記車両の四隅の少なくとも1隅を含むように配置することが好ましい。

【0044】

撮影手段を、車両の高い位置（すなわちルーフ）に、下向きに設けることで、ディスプレイに表示される、周辺の他の車両、歩行者、構造物等の立体の歪が少なくなる。また、ルーフの仮想視点視端縁付近に撮影手段を設けることで、車両のボディによる死角が少なくなり、周囲地面を広い範囲でディスプレイに表示することができる。

【0045】

〔第4態様〕

第4態様では、前記下方領域には、車両の側部の少なくとも一部が含まれ、特に、前記下方領域には、車両のタイヤの一部が含まれるようにすることができる。第4態様では、撮影手段を、車両の側面、ドアミラーの非可動部、ウィンドバイザーまたはドアノブ取り付け部に設けることができる。

【0046】

第4態様では、撮影手段を、車両側部の中央付近に設けることで、たとえば第3態様においてカバーされない死角領域を撮影範囲に含めることができる。特に、撮影手段が複数である場合には、死角がほぼゼロとなるので、安全確認のために、ドライバーが見えていなければならない部分（すなわち車両側部に近接した部分）が、ほぼ確実に何れかの撮影手段の画像に含まれ、これにより安全性が高い車両外部表示装置が提供される。

【0047】

〔第5態様〕

第5態様では、車両は、1つの撮影手段または前記複数の撮影手段による撮影範囲に向けて照射光を発する照明手段を有している。ここで、照明手段は、典型的にはハロゲンランプである。

【0048】

また、撮影手段が赤外光検知型の撮像機能を有するようにもできる。この場合、照明手段を、赤外光源とすることができる。たとえば、テールランプ部分に赤色発光ダイオードを取り付け、あるいはテールランプ自体を赤色発光ダイオードとすることができる。このように構成することにより、車両の周囲が暗い場合であっても、撮影範囲に存在する人間、構造物等に対する視認性を向上させることができる。

【0049】

〔第6態様〕

第6態様では、撮影手段は、車両のボディの一部が開閉して迫出し／収納が行われ、またはボディの一部が開閉することなく迫出し／収納が行われる。撮影手段の迫出し／収納は、変速機のギヤ設定および／または車両速度に応じて自動的に行なうことができる。

【0050】

このように構成することにより、1つまたは複数の撮影手段を、塵埃、雨滴等から保護し、かつ車両の空力特性を低下させず、また車体デザインを損なわない車両外部表示装置を提供することができる。

【0051】

【発明の実施の形態】

図1(A)，(B)は、本発明の第1～第5実施形態に使用される、車両外部表示装置の機能ブロック図である。

【0052】

図1(A)において、車両外部表示装置10は、車両の複数箇所に設置される複数のカラーCCDカメラ（本発明における撮影手段） $C_1 \sim C_n$ と、これらカメラからの撮影画像 $TP_1 \sim TP_n$ を入力し、当該撮影画像を加工して、これを仮想

視点視画像データ  $PP\_D$  として出力する画像処理装置 11 と、当該データ  $PP\_D$  を入力し、仮想視点視画像  $PP$  を表示する液晶ディスプレイ 12 とからなる。

【0053】

カメラ  $C_1 \sim C_n$  は、少なくとも1つが車両の周囲地面を撮影範囲とし、少なくとも1つが後方景色を撮影範囲とするように、当該車両の複数箇所に設置される。

【0054】

画像処理装置 11 は、カメラ  $C_1 \sim C_n$  からの撮影画像  $TP_1 \sim TP_n$  を入力し、これら撮影画像を加工する。図1(A)では、撮影画像の加工は、変換テーブル  $TBL_1 \sim TBL_m$  の何れかを用いて行っている。

【0055】

画像処理装置 11 が、どの変換テーブルを使用するかにより、車両外部表示装置 10 の表示モードが決定される。この表示モードは、手動によりまたは自動的に切り換えることができる。ここでの加工は、①クリッピング処理、②画像変形処理、③クリッピングされた部分画像の合成処理（境界処理を含む）である。これらの①～③の処理は、それぞれ別々になされてもよいし、全部または一部が1つの工程によりなされてもよい。

【0056】

図2に変換テーブルの一例を示す。図2は、仮想視点視画像  $PP$  とマッピングデータとの対応を、仮想視点視画像  $PP$  の画素座標  $(i, j)$  について示している。

【0057】

図2において、画素座標  $(i_1, j_1)$  は、カメラ  $C_p$  ( $p=1, 2$ , または  $n$ ) による部分画像の画素であり、カメラ  $C_p$  による、部分画像のX座標、Y座標がデータとして用意されている。

【0058】

また、画素座標  $(i_2, j_2)$  は、カメラ  $C_p$  による部分画像と、カメラ  $C_q$  ( $q=1, 2$ , または  $n$ , かつ  $q \neq p$ ) による部分画像とが重なっている境界部分に

相当する画素であり、カメラ $C_p$ およびカメラ $C_q$ による、部分画像のX座標、Y座標および必要度がそれぞれデータとして用意されている。この場合、 $(i_2, j_2)$ の画素値は、たとえば、

$$\begin{aligned} \text{画素値} = & \{ (\text{カメラ } C_p \text{ の座標 } (56, 80) \text{ の画素値}) \times 0.5 \\ & + (\text{カメラ } C_q \text{ の座標 } (10, 10) \text{ の画素値}) \times 0.3 \} \\ & / (0.5 + 0.3) \end{aligned}$$

のように表すことができる。

【0059】

図1 (A) では、画像処理装置11と変換テーブルTBL1～TBLmとは機能的に別体に構成してあり、画像処理装置11がこれら変換テーブルの何れかを参照して上記の撮影画像の加工を行うこととしてある。

【0060】

これとは異なり図1 (B) では、画像処理装置11内の変換テーブルTBL1～TBLmが用意されており、画像処理装置11内の図示しないプロセッサがこれら変換テーブルの何れかを参照するようにしてある。図1 (A) と図1 (B) とにおける画像処理装置11の構成は、変換テーブルTBL1～TBLmが外部に設けられているか、内部に設けられているかの違いに過ぎない。

【0061】

図1 (A) , (B) における変換テーブルTBL1～TBLmは、具体的には、ROM (EEPROM等の書き込み・消去可能なROMを含む) またはRAMに書き込まれている。変換テーブルは、前述した画像処理装置11内のプロセッサが、変換テーブル・データを計算して、RAMあるいはROMに書き込むこともできるし、たとえば、ファームウェアとして提供される変換テーブル・データを、通信回線や、ディスクドライブ等のデータ転送手段を用いて、上記のRAMあるいはROMに書き込むこともできる。

【0062】

なお、カメラ $C_1 \sim C_n$ により撮影した画像について、どの範囲をクリッピングするかは予め設定しておくことができ、このクリッピングの範囲は、クリッピング基準点に基づき、予め決定しておくことができる。

## 【0063】

上記のようにして作成された仮想視点視画像PPは、ディスプレイ12に表示される。図1(A)(あるいは図1(B))では、ディスプレイ12には、コンピュータグラフィクスにより作成された仮想視点視車両図形Mが表示された様子が示されている。なお、ディスプレイ12には、常に仮想視点視車両図形Mが表示されるとは限らない。本明細書では、第2～第4実施形態において、仮想視点、車両の上方に設定されるので、仮想視点視画像は所定高さ位置から下方を見下ろした画像となる。したがって、これら実施形態における仮想視点視車両図形Mも、上方から車両を見下ろした図形である。

## 【0064】

以下、第1～第5実施形態を説明する。なお、これらの実施形態にかかる図面では、カメラ、人等は、本来、写真で示されるべきものであるが、便宜上、イラストで示す。

## 【0065】

## 〔第1実施形態〕

以下、本発明の第1態様にかかる第1実施形態について、図1(A)、(B)で説明した構成要素を参照しつつ説明する。第1実施形態では、車両外部表示装置10の表示モードは、後方広視界景色表示モードに設定されている。図3(A)は、車両1とその周囲の平面図を示し、図3(B)は車両1の側面図を示している。車両1の後部には、結像点間距離が20cm以下の2つのカメラC<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>がやや斜め下向き、かつ後方外向きに設けられており、幼児(歩行者2)が車両1の後方に立っている様子が示されている。

## 【0066】

カメラC<sub>1</sub>による撮影範囲をRC<sub>1</sub>で示し、カメラC<sub>2</sub>による撮影範囲をRC<sub>2</sub>で示す。図3(B)における撮影範囲RC<sub>1</sub>、RC<sub>2</sub>からもわかるように、第1実施形態では、想定される水平線の一部、およびリヤバンパーRear\_Bpの一部がカメラC<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>の双方による撮影範囲に含まれるように、当該カメラC<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>の設置姿勢および/または撮影範囲が設定されている。図3(B)には水平線は表されていないが、各カメラC<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>から水平に引き出したラインを参考のため

に  $Lh$  で示す。また、図 3 (A) の地面に、白線 3A, 3B, 3C を図示するとともに、図 3 (A), (B) では車両のフロントウィンドを  $Front\_w$  で、トランクを  $Tr$  で示す。

## 【0067】

図 4 (A) は、カメラ  $C_1$  による撮影画像  $TP_1$  を示し、図 4 (B) は、カメラ  $C_2$  による撮影画像  $TP_2$  を示している。図 4 (A) におけるクリッピング領域を  $RGN\_01$  で示し、図 4 (B) におけるクリッピング領域を  $RGN\_02$  で示す。なお、図 3 (A), (B) において、カメラ  $C_1, C_2$  の撮影画像の重複部分を 2 等分するラインを  $L1$  で示す。図 4 (A), (B) では、リヤバンパー  $Rear\_Bp$  が含まれるように、クリッピング領域が設定されている。

## 【0068】

図 5 は、ディスプレイ 12 に表示された仮想視点視画像  $PP\_1$  を示している。図 5 では、仮想視点は、車両 1 のトランク  $Tr$  (図 3 (A), (B) 参照) 近傍に、後方視野が広範囲となるように設定されている。

## 【0069】

なお、図示はしないが、仮想視点視画像は、通常走行、あるいは高速走行に際しては、車両 1 のフロントウィンド  $Front\_w$  (図 3 (A), (B) 参照) の前方かつやや上方に設定することもできる。この場合には、車両 1 の後続車等を表示する場合に、ルームミラーやサイドミラーの視点とは異なる視点で、後方画像を広い範囲で表示することができる。

## 【0070】

第 1 実施形態では、画像処理装置 11 が、変換テーブル  $TBL1$  (後方景色表示用のテーブル) を参照して、撮影画像  $TP_1, TP_2$  のクリッピングによる部分画像の作成、部分画像の仮想視点視画像  $PP\_1$  への変形処理、各部分画像の合成処理 (前記部分画像の境界部分を隠すためまたは目立たなくする処理 (境界処理) を含む) を同時に行っている。これにより、図 5 に示すような仮想視点視画像  $PP\_1$  が、ディスプレイ 12 に表示される。

## 【0071】

第 1 実施形態では、仮想視点視画像  $PP\_1$  には、ひとつの画面で、かつ広い

視野で、後方景色が表示されるので、車両 1 の後方の視認性が向上する。

【0072】

〔第2実施形態〕

以下、本発明の第2態様にかかる第2実施形態について、図1（A）、（B）で説明した構成要素を参照しつつ説明する。第2実施形態では、車両外部表示装置10の表示モードは、後方周囲地面表示モードに設定されている。

【0073】

第2実施形態においては、第1実施形態において使用されているカメラ $C_1$ および $C_2$ がそのまま用いられ、車両外部表示装置10の表示モードを、第1実施形態における後方広視界景色表示モードから、本実施形態における後方周囲地面表示モードに切り換えることができる。逆に、本実施形態における後方周囲地面表示モードから、第1実施形態における後方広視界景色表示モードに切り換えることもできる。この切り換えは、手動によりまたは自動的に切り換えるようにもできる。

【0074】

第2実施形態におけるクリッピング領域を、図6（A）では $RGN\_03$ で示し、図6（B）では $RGN\_04$ で示す。

【0075】

第2実施形態では、任意のハンドル切り角で、少なくとも3 m後退したときに、車両が移動する際に占有する領域が、カメラ $C_1$ 、 $C_2$ の双方の撮影範囲に含まれるように各カメラの設置姿勢および撮影範囲を設定することが好ましい。

【0076】

また、第2実施形態では、画像処理装置11が、撮影画像 $TP_1$ 、 $TP_2$ の加工を行う。この場合、画像処理装置11は、後方周囲地面表示用の変換テーブル（ここでは、図1（A）、（B）に示した $TBL2$ とする）を参照して、撮影画像 $TP_1$ 、 $TP_2$ のクリッピングによる部分画像の作成、部分画像の仮想視点視画像 $PP\_2$ への変形処理、各部分画像の合成処理（前記部分画像の境界部分を隠すためまたは目立たなくする処理（境界処理）を含む）を同時に行っている。これにより、図7に示すような仮想視点視画像 $PP\_2$ が、ディスプレイ12に表示



される。なお、図 7 には、ディスプレイ 1 2 の中央に、仮想視点視車両図形 M が表示されている。

#### 【0077】

2 つのカメラ  $C_1$ 、 $C_2$  の撮影範囲が狭いため、車両の後側の周囲地面が十分に、図 1 (A)、(B) に示したディスプレイ 1 2 に表示されない場合には、図 8 (A) に示すように、さらにもう 1 つのカメラ  $C_3$  を追加してディスプレイ 1 2 に表示される周囲地面の大きさを拡張することができる。なお、この場合にも図 8 (B) に示すように、結像点間距離が 20 cm 以上離れないようにカメラ  $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$  の設置姿勢および／または撮影範囲が設定されている。図 8 (A) では、カメラ  $C_1 \sim C_3$  による撮影範囲を  $RC_1 \sim RC_3$  で示してある。

#### 【0078】

第 2 実施形態では、仮想視点車両の上方に存在するので、上方から車両 1 およびその後側の周囲地面を見渡した仮想視点視画像  $PP\_2$  が、ディスプレイ 1 2 に表示されるので、ドライバは、車両 1 と、その後方の障害物等との距離間隔を正確に把握することができる。

#### 【0079】

#### 〔第 3 実施形態〕

以下、本発明の第 3 態様にかかる第 3 実施形態について、図 1 (A)、(B) で説明した構成要素を参照しつつ説明する。第 3 実施形態では、車両外部表示装置 1 0 の表示モードは、側方周囲地面表示モードに設定されている。図 9 は、車両 1 とその周囲の平面図を示している。車両 1 のルーフ 1 4 には、カメラ  $C_4 \sim C_7$  が、ルーフ 1 4 の端縁から 20 cm 以内の箇所に、左後、右後、右前、左前の順で、 $C_4$ 、 $C_5$  が斜め後向きに、 $C_6$ 、 $C_7$  が斜め前向きに、設けられている。また、図 9 においては、カメラ  $C_4 \sim C_7$  による撮影画像範囲を  $RC_4 \sim RC_7$  で示してある。なお、図 9 の地面には白線 3 A、3 B、3 C、3 D が図示されている。

#### 【0080】

図 1 0 (A) ～ (D) は、カメラ  $C_4 \sim C_7$  による撮影画像  $TP_4 \sim TP_7$  を示している。図 1 0 (A) ～ (D) に示すように、撮影画像  $TP_4 \sim TP_7$  は、それぞ

れ車両 1 の四隅の何れかを含んでいる。

【0081】

図 10 (A) では、トランク  $Tr$ 、リヤウィンド  $Rear\_w$ 、左サイドウィンド  $L\_w$  が撮影画像  $TP_4$  に含まれており、クリッピング領域が  $RGN\_05$  で示されている。図 10 (B) ではトランク  $Tr$ 、リヤウィンド  $Rear\_w$ 、右サイドウィンド  $R\_w$  が撮影画像  $TP_5$  に含まれており、クリッピング領域が  $RGN\_06$  で示されている。図 10 (C) ではボンネット  $Bn$ 、フロントウィンド  $Front\_w$ 、右サイドウィンド  $R\_w$  が撮影画像  $TP_6$  に含まれており、クリッピング領域が  $RGN\_07$  で示されている。図 10 (D) ではボンネット  $Bn$ 、フロントウィンド  $Front\_w$ 、左サイドウィンド  $L\_w$  が撮影画像  $TP_7$  に含まれており、クリッピング領域が  $RGN\_08$  で示されている。

【0082】

第 3 実施形態では、カメラ  $C_4 \sim C_7$  を、車両 1 の高い位置すなわちルーフ 14 に設けることで、ディスプレイ 12 に表示される、周辺の他の車両、歩行者、構造物等の立体の歪が少なくなる。また、ルーフ 14 の、端縁付近にカメラ  $C_4 \sim C_7$  を設けることで、車両 1 のボディによる死角が少なくなり、周囲地面を広い範囲でディスプレイ 12 に表示することができる。

【0083】

第 3 実施形態でも、画像処理装置 11 が、変換テーブル  $TBL3$  (側方周囲地面表示用のテーブル) を参照して、撮影画像  $TP_4 \sim TP_7$  のクリッピングによる部分画像の作成、部分画像の仮想視点視画像への変形処理、各部分画像の合成処理 (前記部分画像の境界部分を隠すためまたは目立たなくする処理 (境界処理) を含む) を同時に行っている。そして、図 11 に示すような仮想視点視画像  $PP\_3$  が、ディスプレイ 12 に表示される。図 11 には、ディスプレイ 12 の中央に、仮想視点視車両図形  $M$  が表示されている。なお、図 11 では、車両 1 の左右両側方に死角がある。この死角は、左側方については前向きカメラ  $C_7$  と後向きカメラ  $C_4$  の画角を広げてそれぞれの視野が重なるようにし、右側方については前向きカメラ  $C_6$  と後向きカメラ  $C_5$  の画角を広げてそれぞれの視野が重なるようにすることで、なくすことができる。また、第 3 実施形態を、次に述べる第

4 実施形態と組み合わせることで、上記死角を解消することもできる。

【0084】

〔第4実施形態〕

以下、本発明の第4態様にかかる第4実施形態について、図1(A)，(B)で説明した構成要素を参照しつつ説明する。第4実施形態では、車両外部表示装置10の表示モードは、側方周囲地面表示補助モードに設定され、上述した第3実施形態において生じた死角を補うことができる。

【0085】

図12は、車両1とその周囲の平面図を示している。車両1の左ドアミラー15Aの非可動部には、カメラC<sub>8</sub>、C<sub>9</sub>が設けられ、車両1の右ドアミラー15Bの非可動部には、カメラC<sub>10</sub>、C<sub>11</sub>が設けられている。また、図12にはカメラC<sub>8</sub>~C<sub>11</sub>による撮影範囲をRC<sub>8</sub>~RC<sub>11</sub>で示してある。なお、図12の地面には白線3A、3B、3C、3Dが図示されている。

【0086】

図13(A)~(D)は、カメラC<sub>8</sub>~C<sub>11</sub>による撮影画像TP<sub>8</sub>~TP<sub>11</sub>を示している。図13(A)では左サイドウィンドL\_w、左サイドドアノブL\_dnbが撮影画像TP<sub>8</sub>に含まれており、クリッピング領域がRGN\_09で示されている。図13(B)では左前方ウィンカーL\_wn、左前方タイヤL\_tが撮影画像TP<sub>9</sub>に含まれており、クリッピング領域がRGN\_10で示されている。図13(C)では右サイドウィンドR\_w、右サイドドアノブR\_dnbが撮影画像TP<sub>10</sub>に含まれており、クリッピング領域がRGN\_11で示されている。図13(D)では右前方ウィンカーR\_wn、右前方タイヤR\_tが撮影画像TP<sub>11</sub>に含まれており、クリッピング領域がRGN\_12で示されている。なお、図13(A)，(B)，(C)，(D)において、第3実施形態におけるカメラC<sub>4</sub>、C<sub>7</sub>、C<sub>5</sub>、C<sub>6</sub>における死角を斜線で示してある。

【0087】

第4実施形態では、カメラC<sub>8</sub>~C<sub>11</sub>を、車両側部のドアミラー15A、15B付近に設けることで、死角を大幅に少なくすることができる。このため、第4実施形態を前述した第3実施形態と組み合わせることで、安全確認のために、ド

ライバーが見えていなければならない部分（すなわち車両の直近周囲地面）が、ほぼ確実にカメラ $C_4 \sim C_{11}$ （ $C_4 \sim C_7$ は、第3実施形態において使用されたカメラ）の撮影画像 $TP_4 \sim TP_{11}$ （ $TP_4 \sim TP_7$ は、第3実施形態における撮影画像）の何れかに含まれるので、安全性が高い車両外部表示装置が提供される。すなわち、たとえば第3実施形態において説明した、カメラ $C_4 \sim C_7$ による撮影画像 $TP_4 \sim TP_7$ と、本実施形態におけるカメラ $C_8 \sim C_{11}$ による撮影画像 $TP_8 \sim TP_{11}$ とについて、それぞれ所定範囲の部分画像をクリッピングすることで、車両の周囲全範囲にわたる仮想視点視画像を作成することができる。

## 【0088】

ここでは、図1に示した画像処理装置11が、撮影画像 $TP_8 \sim TP_{11}$ のクリッピングによる部分画像の作成、部分画像の変形処理、合成処理（前記部分画像の境界部分を隠すためまたは目立たなくする処理（境界処理）を含む）を行って、仮想視点視画像 $PP\_4$ を生成した場合のディスプレイ12の仮想視点視画像 $PP\_4$ を、図14に示す。なお、図14には、ディスプレイ12の中央に、仮想視点視車両図形Mが表示されている。第4実施形態では、仮想視点を1つとしてあり、仮想視点視車両図形Mの左側のカメラ $C_8$ 、 $C_9$ に基づく図形も、右側のカメラ $C_{10}$ 、 $C_{11}$ に基づく図形もともに、同一の仮想視点に基づき作成されているが、たとえば、カメラ $C_8$ 、 $C_9$ に基づく図形の仮想視点が、当該カメラ $C_8$ 、 $C_9$ の真上の所定高さ位置に設定され、カメラ $C_{10}$ 、 $C_{11}$ に基づく図形の仮想視点が、当該カメラ $C_{10}$ 、 $C_{11}$ の真上の所定高さ位置に設定されるようにしてもよい。

## 【0089】

## 〔第5実施形態〕

以下、本発明の第5および第6態様にかかる第5実施形態について説明する。図15（A）、（B）に示したカメラ $C_{12}$ は、ボディの一部が開閉（開閉部を符号RETで示す）して迫出し／収納が行われる。カメラ $C_{12}$ には、ハロゲンランプHLが付属している。本実施形態は、リトラクタブル式で、カメラ $C_{12}$ の迫出し／収納ができるので、収納時には風力特性が低下することはないし、また塵埃、水滴からも保護できる。

## 【0090】

本実施形態は、第1～第4実施形態におけるカメラ $C_1 \sim C_{11}$ に応用されるが、ここではカメラを符号 $C_{12}$ で示す。たとえば、本実施形態のカメラ $C_{12}$ を第2実施形態で説明したカメラ（この場合、カメラは車両の後端に設置されている）に適用する場合には、車両のエンジンがかかっており、かつギヤがバックに設定されたときに、カメラ $C_{12}$ が自動で迫り出し、ギヤがバック以外に設定されたときに、カメラ $C_{12}$ が自動で収納されるようにもできる。また、たとえば、本実施形態のカメラ $C_{12}$ を第1実施形態のカメラに適用する場合には、通常走行時には、たとえば所定速度（たとえば、時速50キロ）以上で一定時間以上連続走行したときに、カメラ $C_{12}$ が自動で迫出し、所定速度（たとえば、時速30キロ）以下で一定時間以上連続走行したときに、カメラ $C_{12}$ が自動で収納されるようにもできる。もちろん、上記のカメラ $C_{12}$ の迫出し／収納を、手動で行うようにしてもよいことはもちろんである。

## 【0091】

## 【発明の効果】

（1）車両周囲地面を広範囲でディスプレイに表示することができ、または／および後方景色を広い視界でディスプレイに表示させることもできる。

## 【0092】

（2）運転者が見たい車両周囲地面を、三次元空間の所定の仮想視点から見た視野でディスプレイに表示するとともに、このときの表示歪を低減できる。

## 【0093】

（3）車両の後方周囲地面または車両側部の周囲地面を、車両の直近周囲地面を含めて満遍なくディスプレイに表示させることができる。

## 【0094】

（4）周囲が暗い場合であっても、撮影範囲に存在する人間、構造物等に対する視認性を向上させることができる。

## 【0095】

（5）撮影手段を塵埃、雨滴等から保護し、かつ車両の空力特性を低下させず、またデザインをも損なうことなく、上記（1）～（4）の効果を達成すること

ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

(A) は本発明の第1～第5実施形態に使用される、画像処理装置がテーブル別体型である車両外部表示装置の機能ブロック図

(B) は同じく画像処理装置がテーブル一体型である車両外部表示装置の機能ブロック図

【図2】

仮想視点視画像とマッピングデータとの対応を、仮想視点視画像の画素座標について示す図

【図3】

本発明の第1実施形態および第2実施形態を説明するための図であり、

(A) は車両とその周囲の平面図

(B) は車両の側面図

【図4】

第1実施形態における撮影画像を示す図であり、

(A) は2つのカメラのうち一方のカメラによる撮影画像を示す図

(B) は他方のカメラによる撮影画像を示す図

【図5】

図4 (A), (B) の撮影画像から作成した仮想視点視画像（後方広視界景色）がディスプレイに表示されている様子を示す図

【図6】

第2実施形態における撮影画像を示す図であり、

(A) は2つのカメラのうち一方のカメラによる撮影画像を示す図

(B) は他方のカメラによる撮影画像を示す図

【図7】

車両の周囲地面を示す仮想視点視画像がディスプレイに表示された様子を示す図

【図8】

第 2 実施形態において 3 つのカメラを用いた場合を示す説明図であり、

(A) は 3 つのカメラが設けられた車両とその周囲の平面図

(B) は 3 つのカメラの設置態様を示す図

【図 9】

第 3 実施形態の説明図であり、車両とその周囲の平面図

【図 1 0】

第 3 実施形態における撮影画像を示す図であり、

(A) はカメラ  $C_4$  による撮影画像を示す図

(B) はカメラ  $C_5$  による撮影画像を示す図

(C) はカメラ  $C_6$  による撮影画像を示す図

(D) はカメラ  $C_7$  による撮影画像を示す図

【図 1 1】

図 1 0 (A) ~ (D) の撮影画像から作成した仮想視点視画像がディスプレイに表示されている様子を示す図

【図 1 2】

第 4 実施形態の説明であり、車両とその周囲の平面図

【図 1 3】

第 4 実施形態における撮影画像を示す図であり、

(A) はカメラ  $C_8$  による撮影画像を示す図

(B) はカメラ  $C_9$  による撮影画像を示す図

(C) はカメラ  $C_{10}$  による撮影画像を示す図

(D) はカメラ  $C_{11}$  による撮影画像を示す図

【図 1 4】

図 1 3 (A) ~ (D) の撮影画像から作成した仮想視点視画像がディスプレイに表示されている様子を示す図

【図 1 5】

第 5 実施形態の説明であり、ボディの一部が開閉して、ハロゲンランプ付きのカメラの迫出し／収納が行われる様子を示す図

【図 1 6】

従来の技術を説明するための図であり、

(A) は複数台のカメラが車両に取り付けられた様子を示す図

(B) は各カメラの撮影画像から作成された仮想視点視全体画像示す図

(C) は後方監視用のカメラが設けられた車両を示す図

【符号の説明】

1 車両

2 歩行者

3 A, 3 B, 3 C 白線

1 0 車両外部表示装置

1 1 画像処理装置

1 2 液晶ディスプレイ

1 4 車両のルーフ

1 5 A 左ドアミラー

1 5 B 右ドアミラー

$C_1 \sim C_n$  カラー CCD カメラ

$TP_1 \sim TP_n$  撮影画像

$RC_1 \sim RC_2$  撮影範囲

PP, PP\_\_1 ~ PP\_\_4 仮想視点視画像

RG\_N\_\_0 1 ~ RG\_N\_\_1 1 クリッピング領域

Rear\_\_Bp リヤバンパー

Bn ボンネット

Tr トランク

Lh カメラから水平に引き出したライン

L1 カメラの撮影画像の重複部分を 2 等分するライン

TBL 変換テーブル

Front\_\_w フロントウィンド

Rear\_\_w リヤウィンド

R\_\_w 右サイドウィンド

L\_\_w 左サイドウィンド



R\_\_t 右前方タイヤ

L\_\_t 左前方タイヤ

R\_\_d n b 右サイドドアノブ

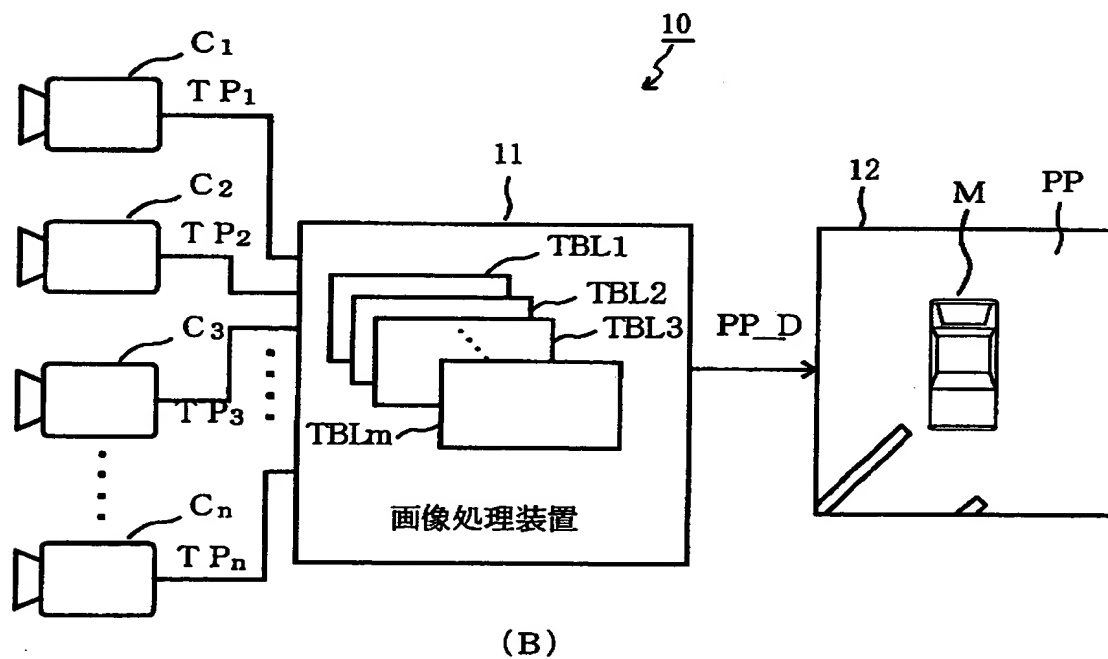
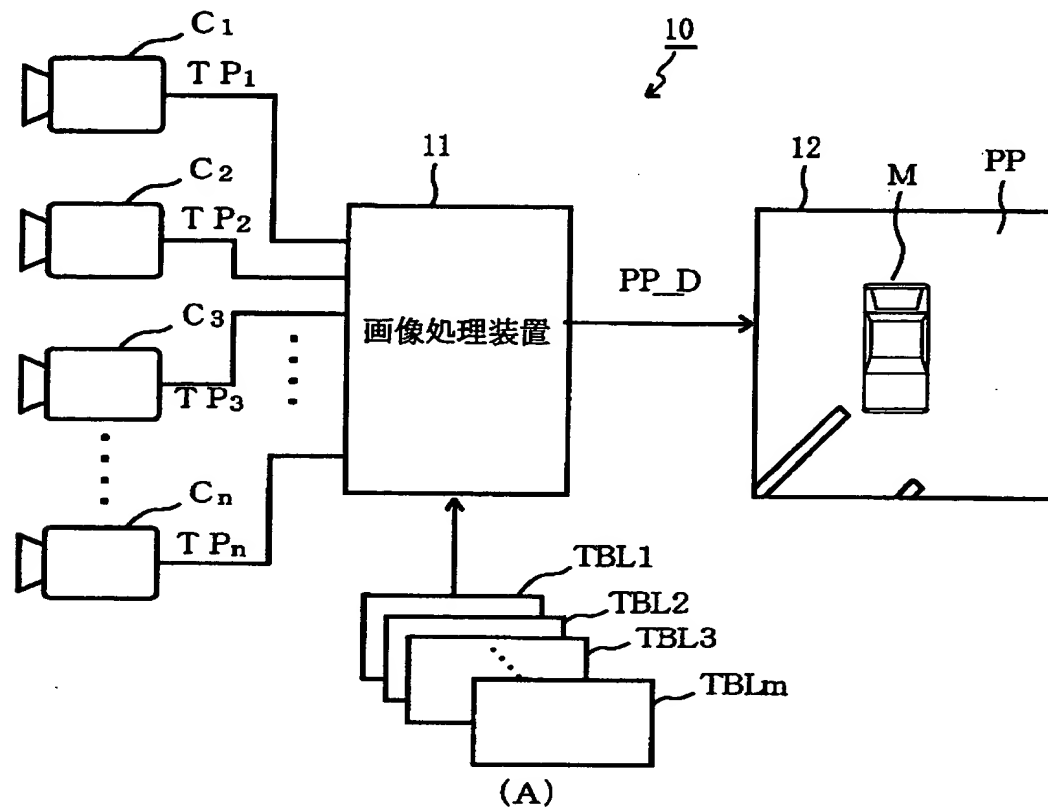
L\_\_d n b 左サイドドアノブ

R\_\_w n 右前方ウィンカー

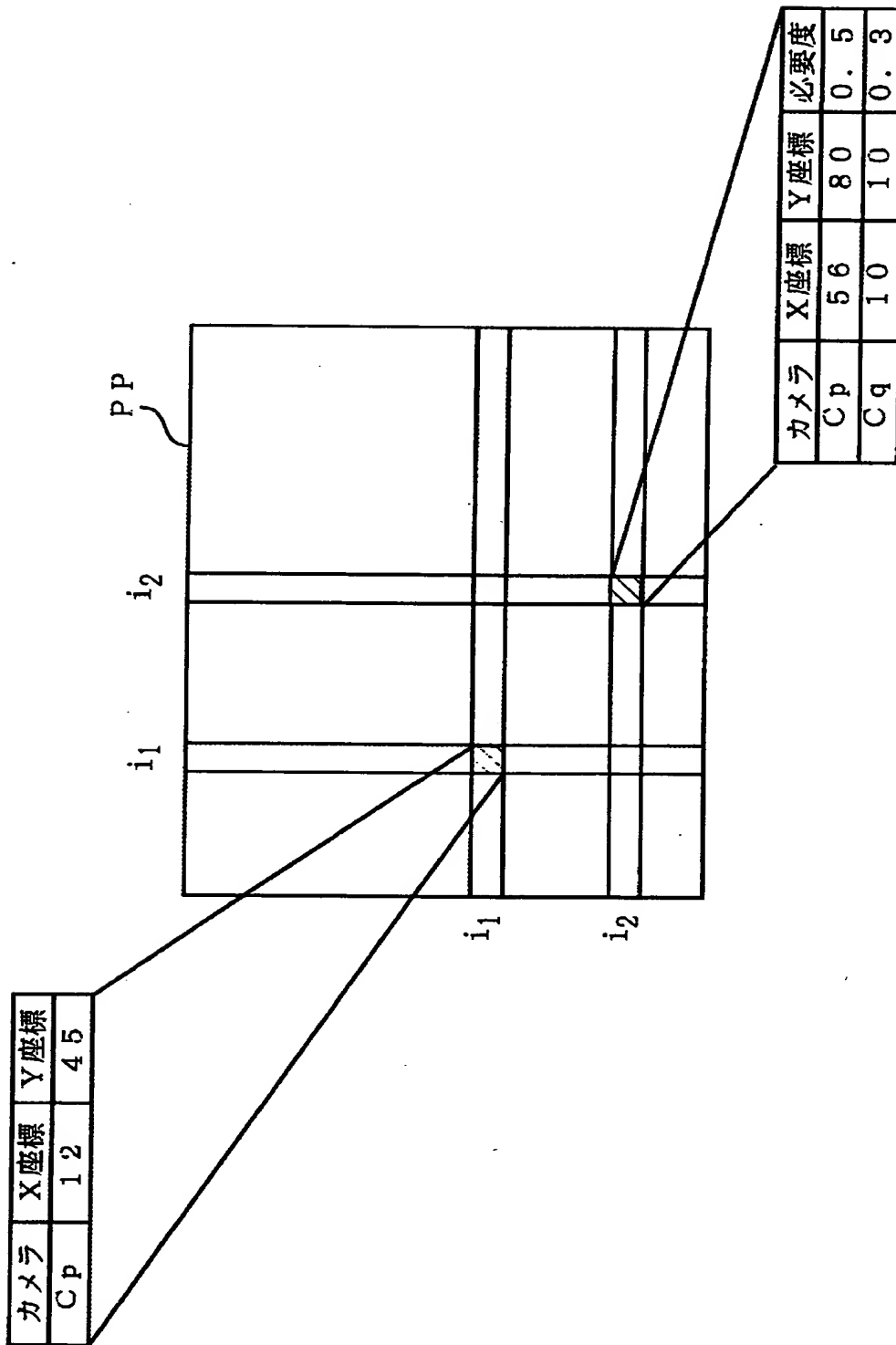
L\_\_w n 左前方ウィンカー

R\_\_d n b 右サイドドアノブ

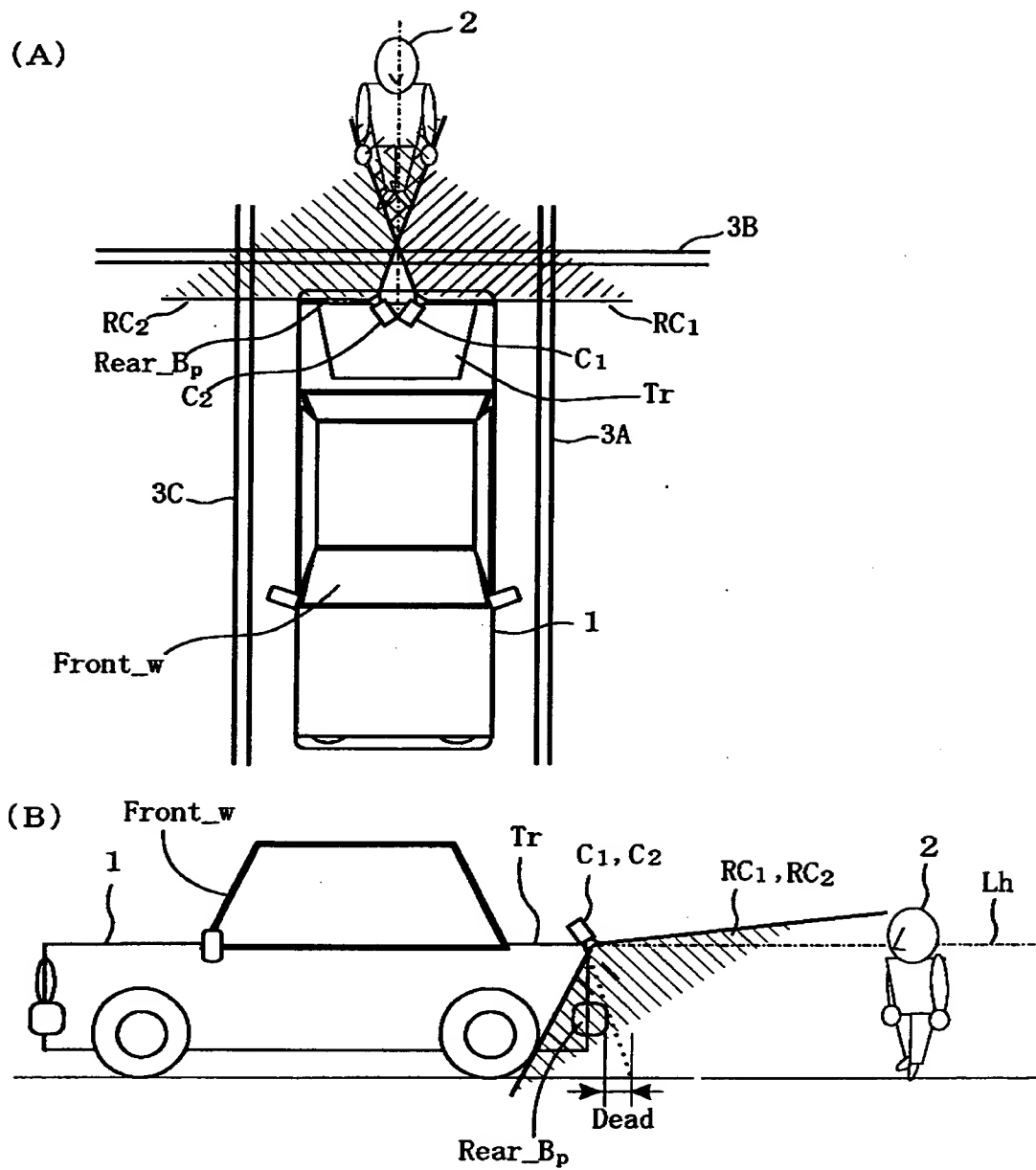
L\_\_d n b 左サイドドアノブ



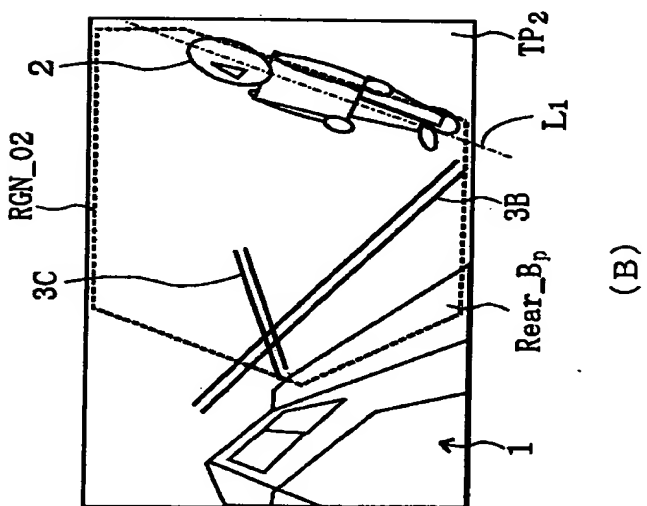
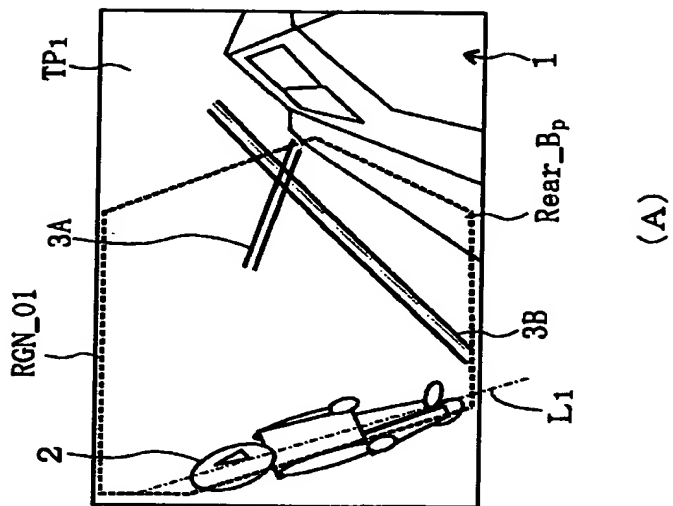
【図 2】



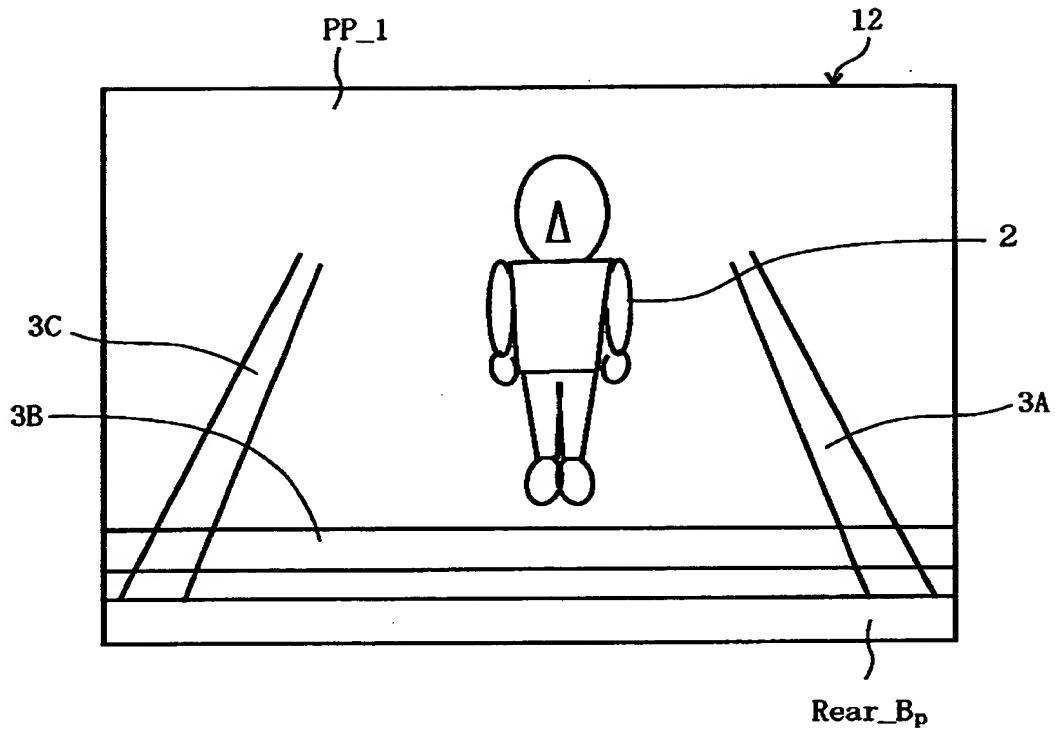
【図 3】



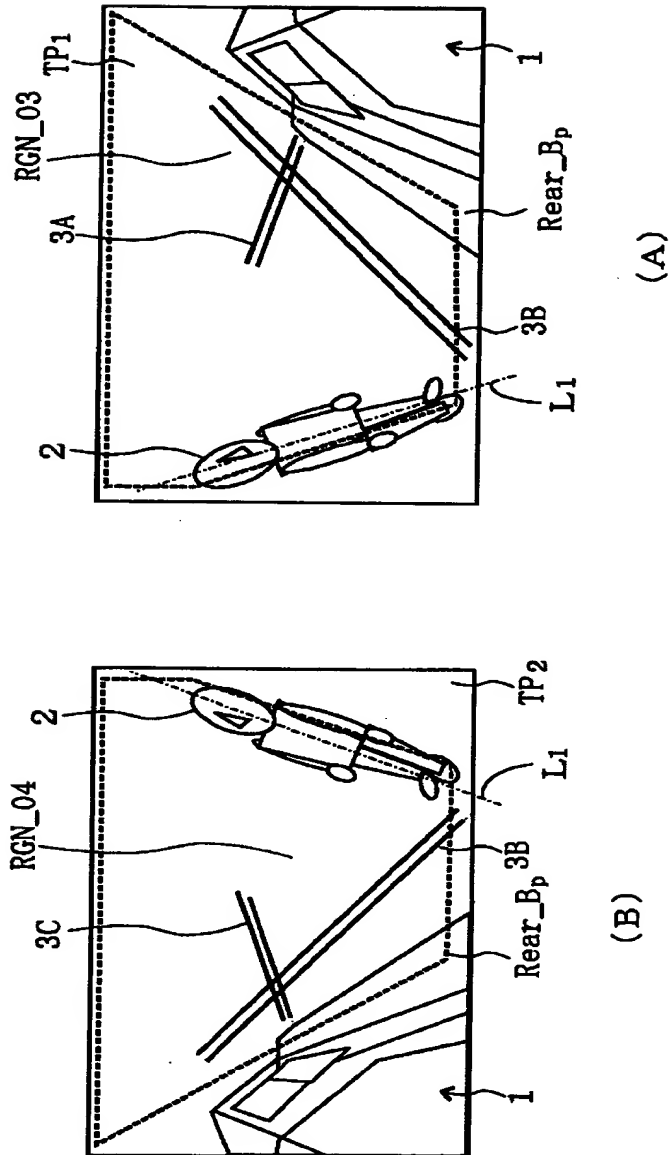
【図 4】



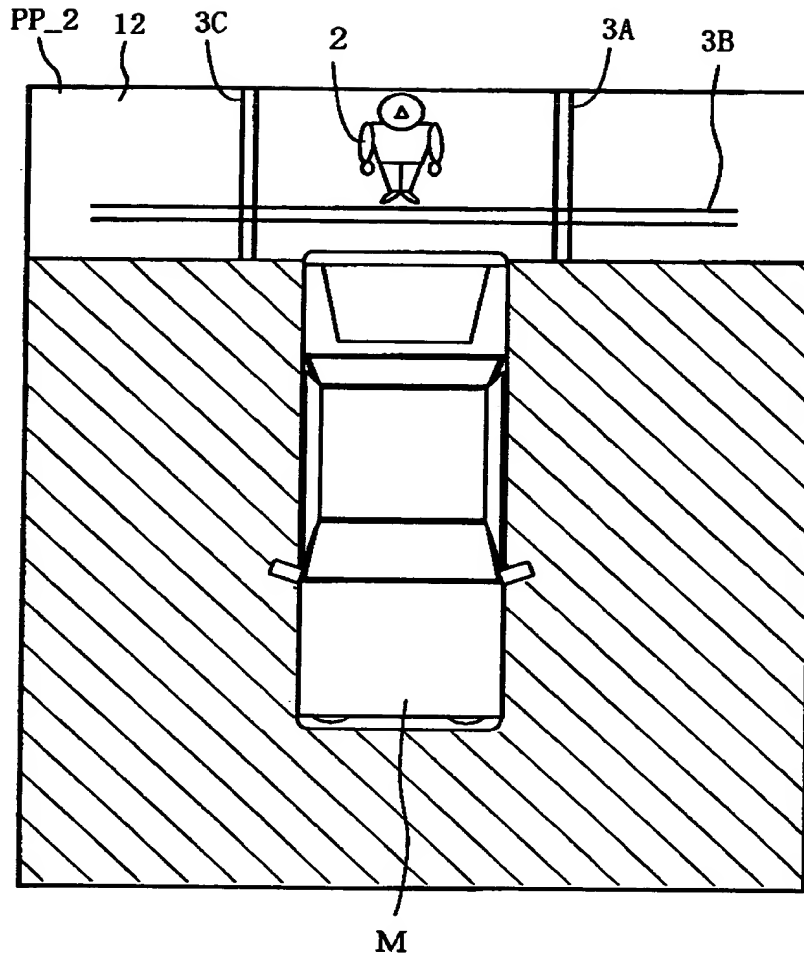
【図 5】



【図 6】



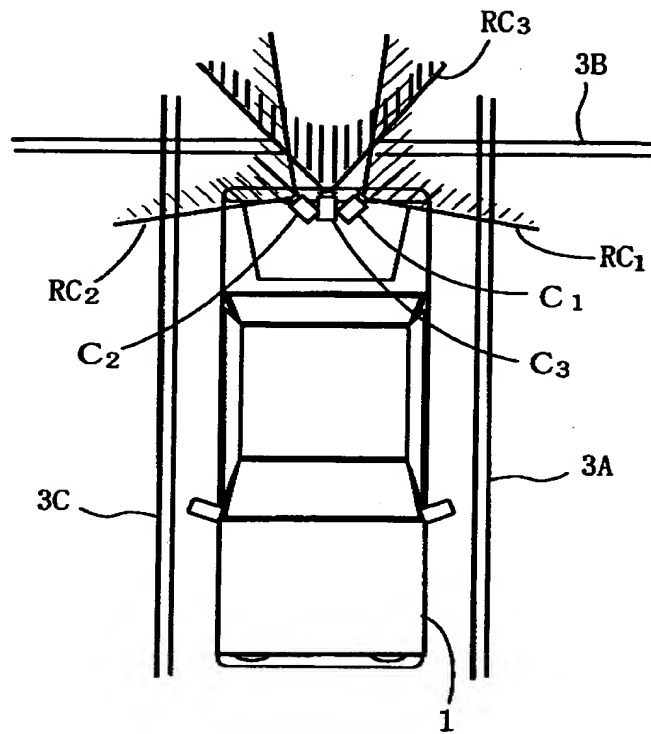
【図7】



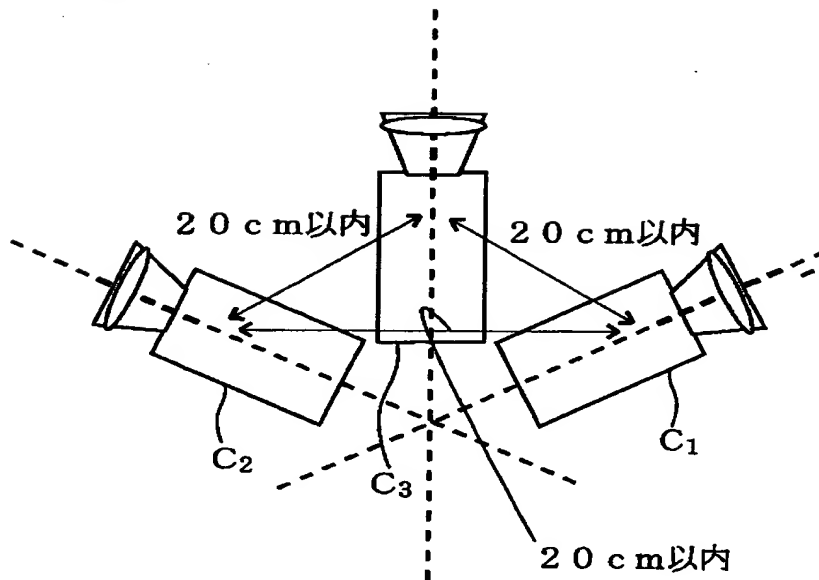


【図 8】

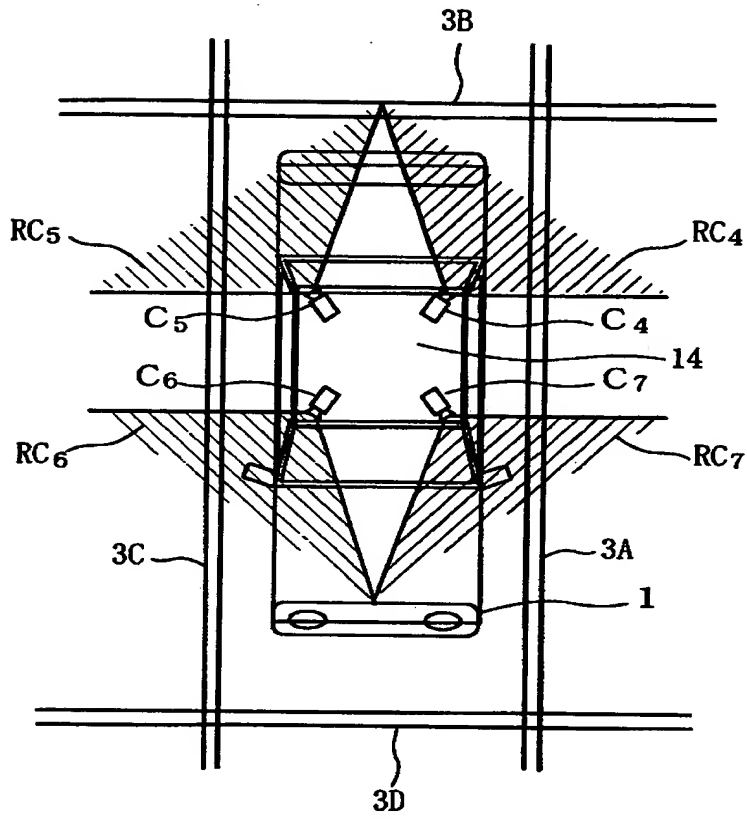
(A)



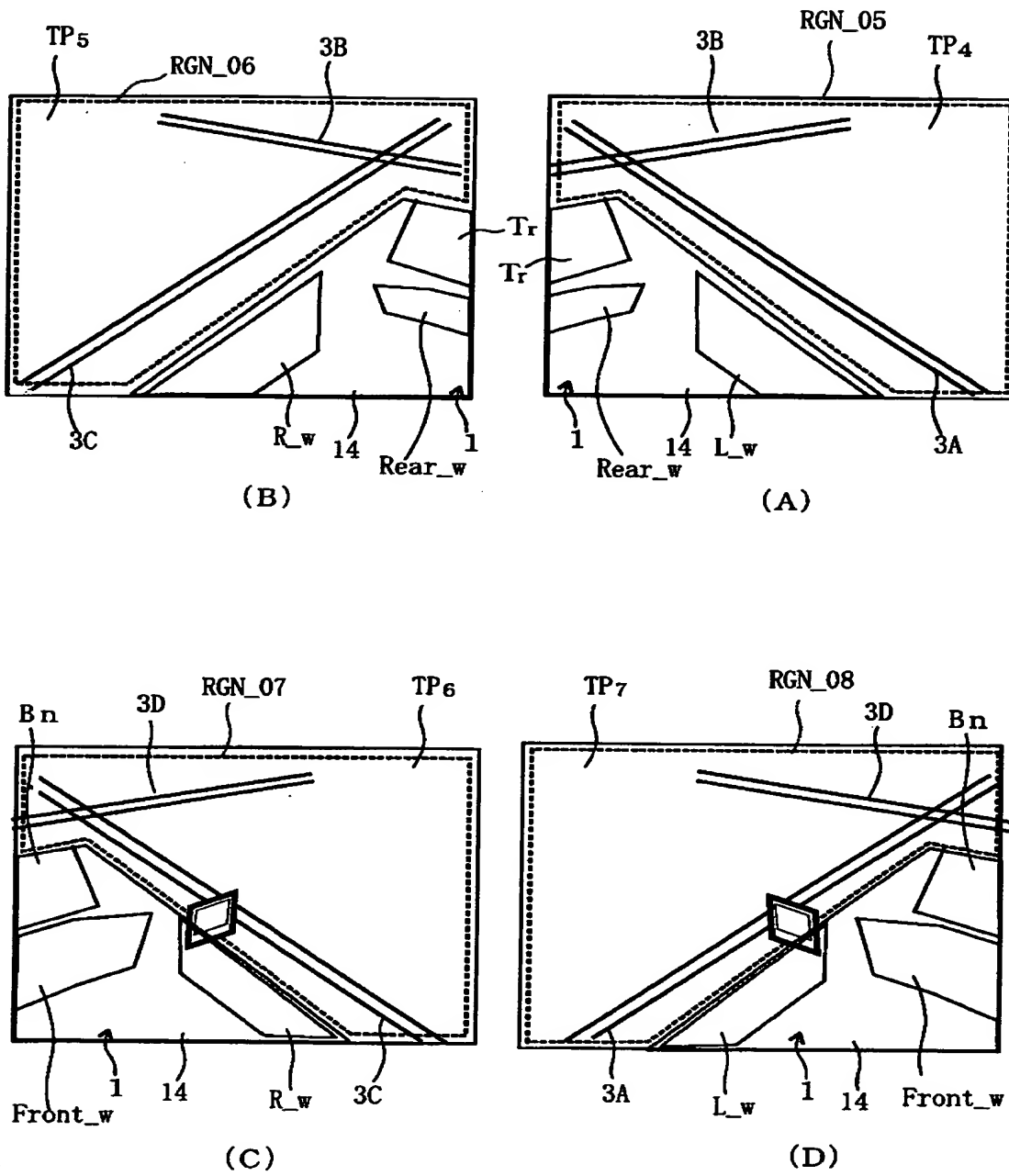
(B)



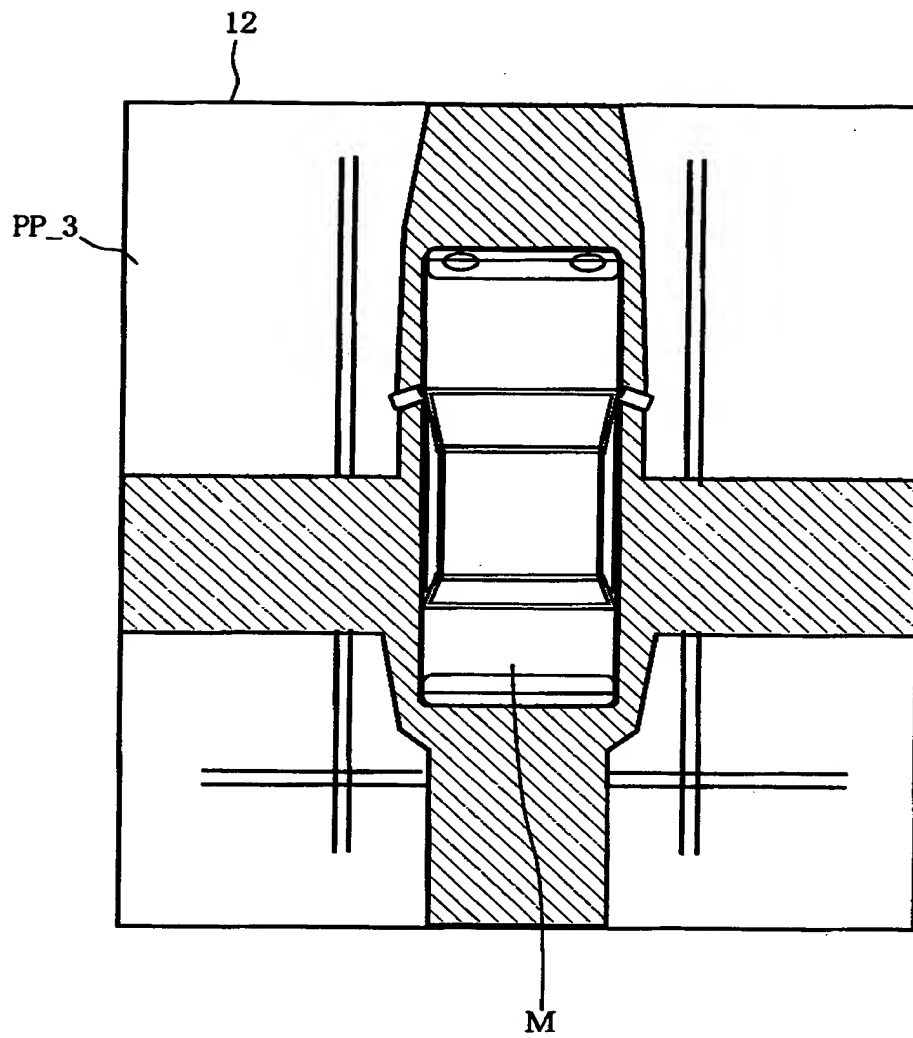
【図9】



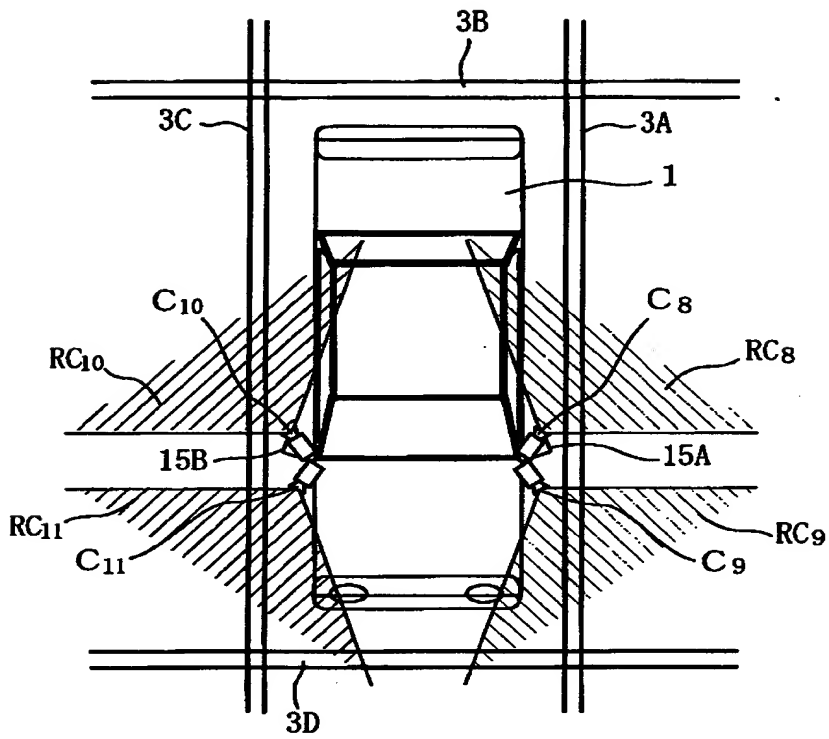
【図 1 0】



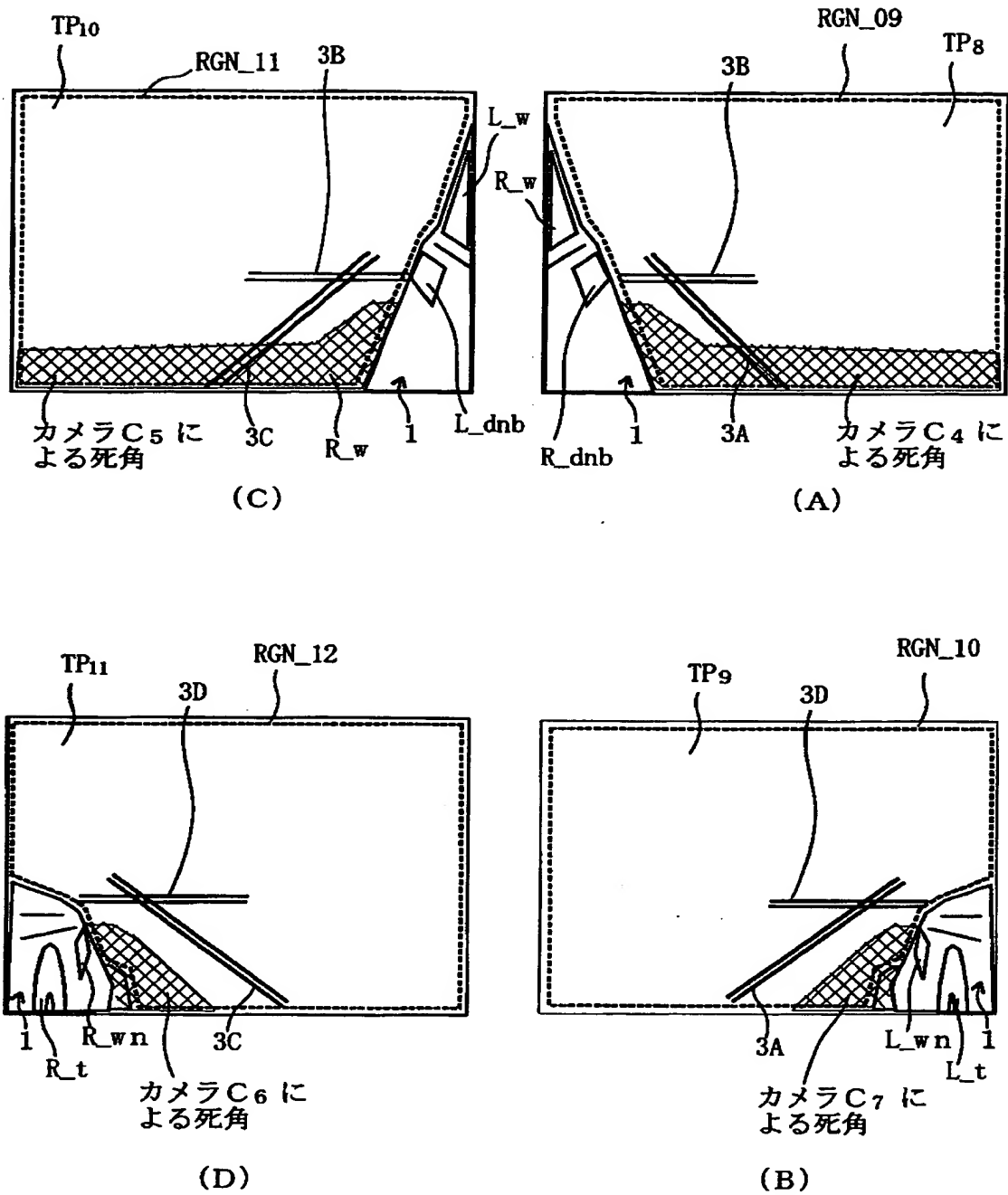
【図 11】



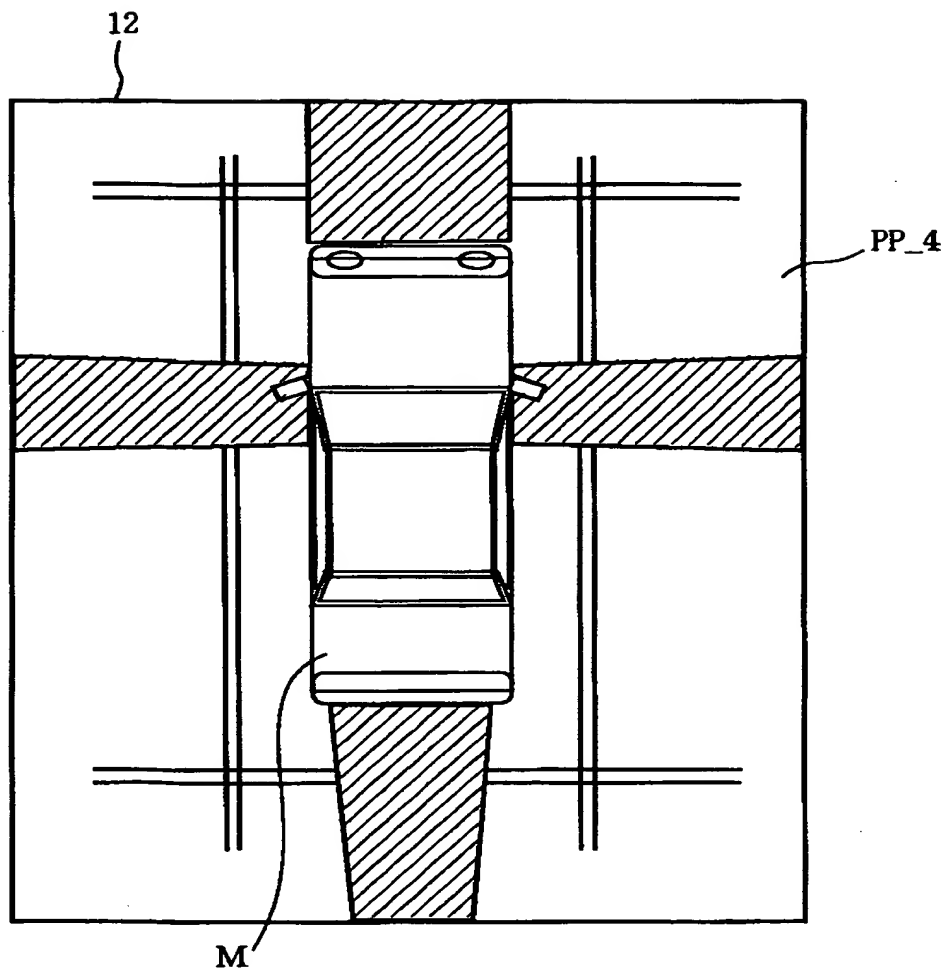
【図 1 2】



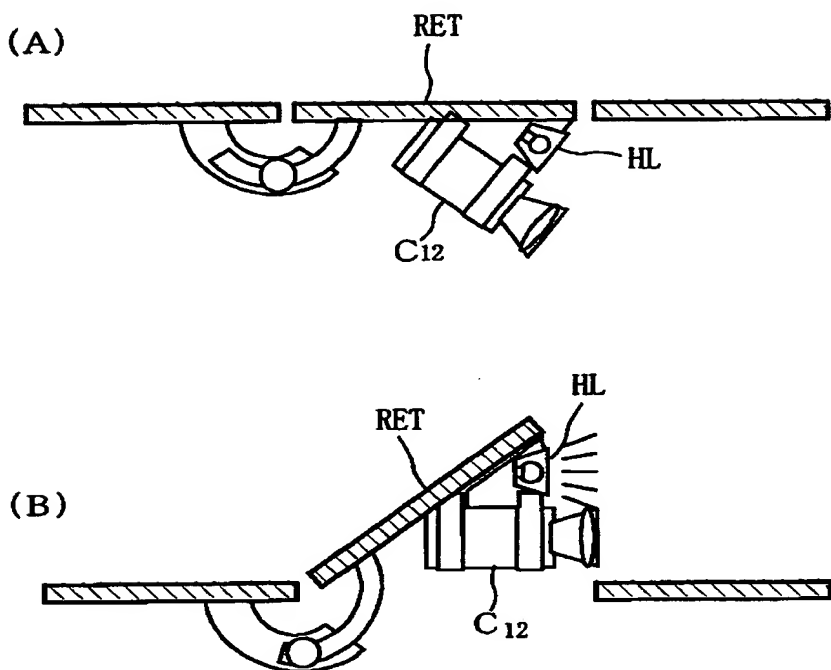
【図 1 3】



【図 1 4】

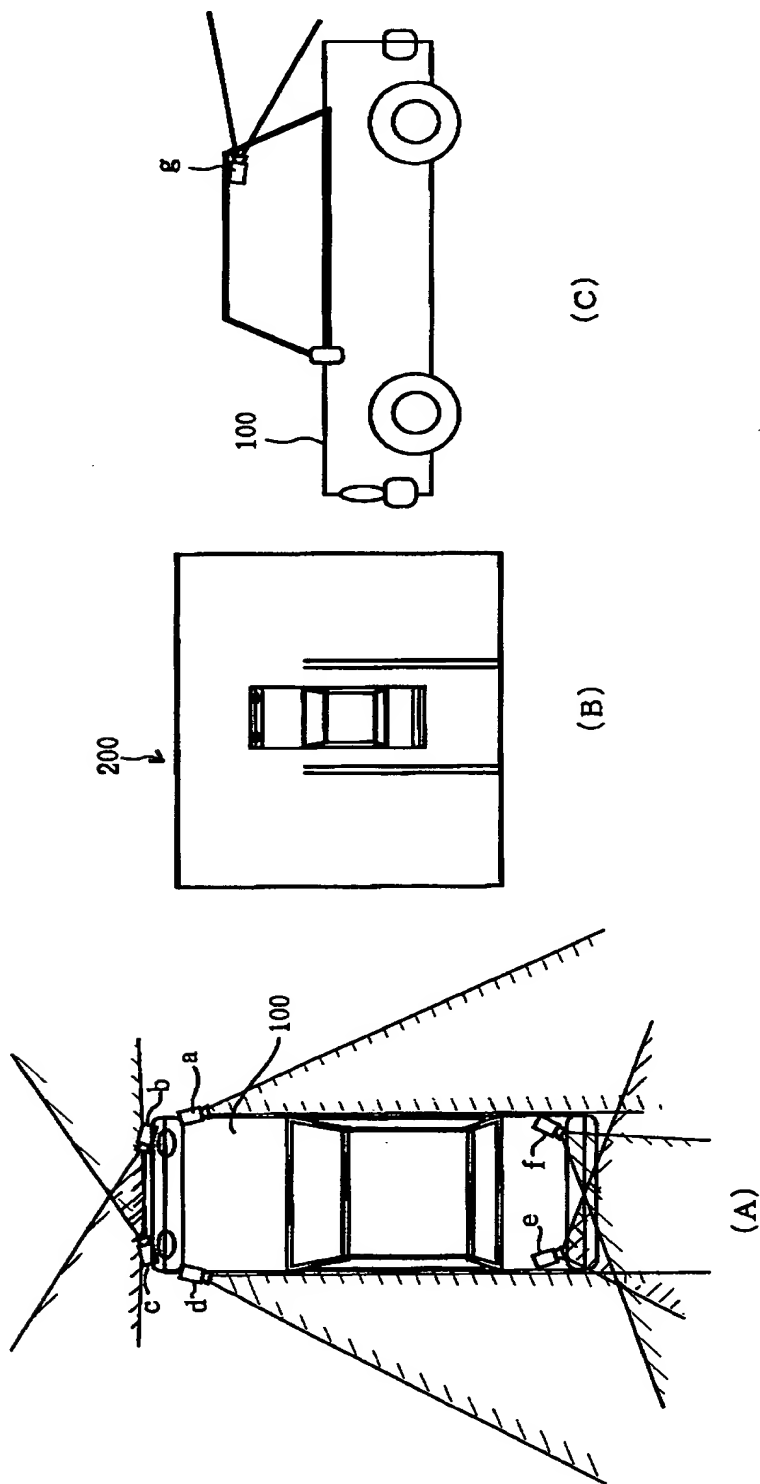


【図 1 5】





【図 1 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車両の周囲画像等を車内ディスプレイに表示することで、安全あるいは快適な運転操作環境をドライバーに提供する。

【解決手段】 車両 1 に設置されるカメラ ( $C_1 \sim C_n$ ) と、画像処理装置 1 1 と、液晶ディスプレイ 1 2 とからなり、カメラは、水平方向より下方の視界領域の少なくとも前記車両の直近周囲地面を含む下方領域、および／または、車両の周囲地面を含まないが想定される水平線の一部を含む水平領域が撮影範囲に含まれるように設置され、画像処理装置 1 1 は、カメラからの撮影画像  $TP_1 \sim TP_n$  の撮影画像のうち、仮想視点視画像の作成に用いる撮影画像について、特定領域のクリッピングおよび画像変形処理を行うことで、当該撮影画像から部分画像をそれぞれ生成し、これら部分画像から仮想視点視画像  $PP\_1 \sim PP\_4$  を生成することを特徴とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**